

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro
 PCT/PTO 01 MAR 2005  

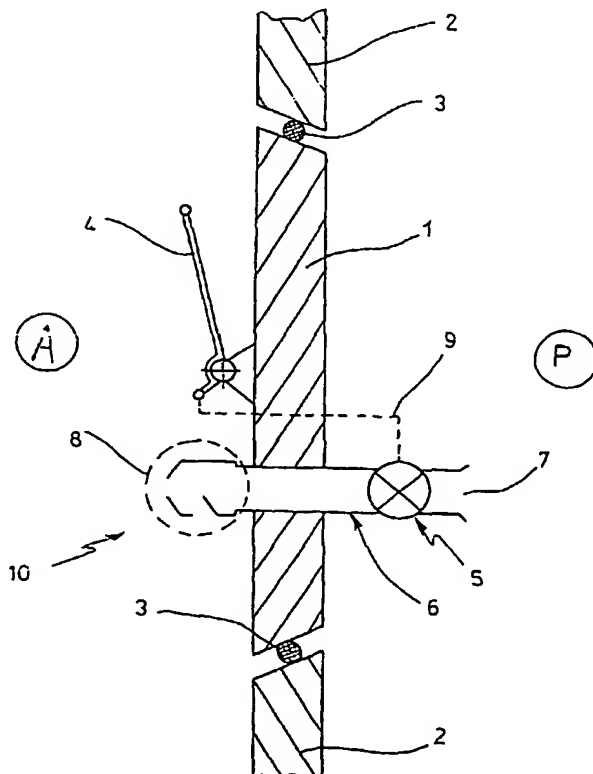
(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. März 2004 (18.03.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/022425 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B64C 1/14
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002906
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
1. September 2003 (01.09.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
102 40 511.5 3. September 2002 (03.09.2002) DE  
103 28 431.1 25. Juni 2003 (25.06.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): AIRBUS DEUTSCHLAND GMBH [DE/DE]; Kreetslag 10, 21129 Hamburg (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PUSCHMANN, Carsten [DE/DE]; Kreetortring 162, 21147 Hamburg (DE). LESSAT, Wolfgang [DE/DE]; Roggenkamp 1, 22305 Hamburg (DE). HASSE, Jens [DE/DE]; Baron-Voght-Strasse 159, 22607 Hamburg (DE).
- (74) Anwalt: HANSMANN, Dierk; Jessenstrasse 4, 22767 Hamburg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR WARNING OF DIFFERENTIAL PRESSURE DURING THE OPENING OF A PRESSURISED CLOSING DEVICE PERTAINING TO AN OPENING IN THE FUSELAGE OF AN AEROPLANE(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM WARREN VOR DIFFERENZDRUCK BEIM ÖFFNEN EINER DRUCKBEAUF-  
SCHLAGTEN VERSCHLIESSEINRICHTUNG EINER ÖFFNUNG IM FLUGZEUGRUMPF

(57) Abstract: The invention relates to a device for warning of differential pressure during the opening of a pressurised closing device (1) pertaining to an opening in the fuselage of an aeroplane by means of an opening mechanism (4; 100; 105). The invention is based on the fact that said device comprises an air channel from the high pressure side (passenger cabin P) to the low pressure side (outside environment A). Said air channel can be closed by a valve (5; 209) which can be controlled by means of a control lever (4; 208) that is actively connected to the door opening mechanism, and said valve (5; 209) produces an acoustic signal in the event of differential pressure when it is opened. One such warning device enables a differential pressure indication to be obtained which is independent of a supply system and is used as a warning signal for a person using an aeroplane door. The differential pressure indication is directly coupled to the action of the user. Furthermore, false alarms are excluded and the warning device is highly reliable.

(57) Zusammenfassung: Bei einer Vorrichtung zum Warnen vor Differenzdruck beim Öffnen einer druckbeaufschlagten Verschlusseinrichtung (1) einer Öffnung im Flugzeugrumpf mittels einer Öffnungsmechanik (4; 100; 105), besteht die Erfindung darin, dass eine Luftführung von der Seite mit höherem Druck (Passagierkabine P) zur Seite mit niedrigeren Druck (Aussenumgebung A) vorgesehen ist. Die Luftführung ist durch ein Ventil (5; 209) verschliessbar, wobei es mit einem in Wirkverbindung mit der Türöffnungsmechanik stehenden Steuerhebel (4; 208) steuerbar ist.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,

PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

und beim Öffnen des Ventils (5; 209) und einem vorhandenen Differenzdruck ein akustisches Signal erzeugt. Mit einer derartigen Warnvorrichtung ist eine von einem Versorgungssystem unabhängige Differenzdruckindikation gegeben, welche dem Bediener einer Flugzeugtür als Warnsignal dient. Die Differenzdruckindikation ist dabei direkt an die Handlung des Bedieners gekoppelt. Überdies werden Fehlmeldungen ausgeschlossen und die Warnvorrichtung erreicht eine sehr hohe Zuverlässigkeit.

**Vorrichtung zum Warnen vor Differenzdruck beim Öffnen einer  
druckbeaufschlagten Verschließeinrichtung einer Öffnung im  
Flugzeugrumpf**

-----

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Warnen vor Differenzdruck beim Öffnen einer druckbeaufschlagten Verschließeinrichtung einer Öffnung im Flugzeugrumpf mittels einer Öffnungsmechanik.

Für Flugzeugtüren als mögliche Verschließeinrichtungen für Öffnungen im Flugzeugrumpf, welche nach einer Landung auch bei einem Druckunterschied zwischen Kabine (Seite des höheren Drucks) und Umgebung (Seite des niedrigeren Drucks) durch eine Handkraft zu öffnen sind, besteht die Gefahr, daß der Bediener der Tür durch deren rasche Öffnungsbewegung oder auch durch den sich einstellenden Luftstrom von der Kabine nach außen zu Schaden kommt. Unfälle belegen, daß derartige Gefährdungen auftreten können. Um dies zu verhindern, gibt es beispielsweise in Passagierflugzeugen einen elektrisch betriebenen optischen

...

Warnmechanismus bestehend aus einer roten Lampe im Fensterbereich der Tür, welcher bei einem vorhandenen Differenzdruck und deaktivierter Notrutschenauslösung zu blinken beginnt. Dem Bediener soll so signalisiert werden, daß eine Betätigung der Tür potentiell gefährlich ist und so lange unterbleiben sollte, bis der Druckausgleich stattgefunden hat. Dies ist für ein normales Verlassen des Flugzeuges unbedenklich. Für den Fall einer Not-evakuierung des Flugzeuges, bei der alle Insassen innerhalb von 90 Sekunden das Flugzeug verlassen haben müssen, würden ungeschulte Personen wie Passagiere die Betätigung der Türen aufgrund der blinkenden Warnlampe unterlassen. Die Konsequenz daraus wäre eine stark verzögerte Evakuierung.

Weiterhin ist durch die notwendige elektrische Energieversorgung die Warnfunktion der blinkenden Lampe auf Szenarien beschränkt, in welchen eine Stromversorgung aus dem Bordnetz oder einer autonomen Versorgungsquelle zu Verfügung steht.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es demnach, eine elektrisch unabhängige und zuverlässige Vorrichtung zu konstruieren, welche geschulten Personen in direkter Abhängigkeit von der Bedienung des Türöffnungsmechanismus einen vorhandenen Differenzdruck anzeigt. Damit soll eine Möglichkeit geschaffen werden, ein Ablassen des Druckes zu veranlassen.

Gleichzeitig darf die Vorrichtung in einer Notsituation nicht die Bedienung des Türöffnungsmechanismus beeinträchtigen, um eine rasche Evakuierung aller Insassen im Notfall zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Patentanspruch 1 genannten Maßnahmen gelöst.

Mit der erfindungsgemäßen Warnvorrichtung wird ein akustisches Warnsignal erzeugt, welches durch den Druckausgleich zwischen

...

Kabine und Umgebung ausgelöst wird. Das akustische Signal wird durch ein Ventil erzeugt, dessen Öffnen und Schließen durch die Bedienung des Türöffnungsmechanismus gesteuert wird. Dabei ist nach Anspruch 1 insbesondere vorteilhaft, daß die Anlage ohne elektrische Stromversorgung auskommt und völlig autark arbeitet. Das Wahrnehmen des Signals ist nicht richtungsgebunden, das heißt eine bestimmte Ausrichtung des Körpers um die Warnung wahrzunehmen, ist nicht erforderlich. Die Warnung wird ebenfalls nicht durch Lichtverhältnisse zu unterschiedlichen Tageszeiten oder schlechte Beleuchtungsverhältnisse beeinträchtigt. Ein erheblicher Vorteil ist, daß die Warnung direkt gekoppelt ist an eine Bedienungshandlung an der zu öffnenden Tür.

Überdies werden Fehlmeldungen ausgeschlossen und die Warnvorrichtung erreicht eine sehr hohe Zuverlässigkeit.

Die Kopplung der Ventilöffnung an die Betätigung des Türöffnungsmechanismus unabhängig von der Stellung der Notrutschauslösung der Flugzeugtür erlaubt dem Bediener (Flugbegleiter) ein Erkennen des Wirkzusammenhangs und ein Veranlassen der Öffnung der Auslaßventile des Flugzeuges. Hierdurch erhöht sich die Sicherheit für das Kabinenpersonal deutlich.

Gleichzeitig wird die Evakuierungsfähigkeit des Flugzeuges nicht eingeschränkt, da ein Öffnen der Tür auch bei aktivierter Notrutsche möglich ist.

Ein weiterer Vorteil dieser Lösung ist die Möglichkeit, insbesondere für schon in Dienst befindliche Flugzeuge die erfindungsgemäße Warnvorrichtung zusätzlich oder alternativ zu bereits bestehenden Warnmechanismen an den Flugzeugtüren nachrüsten zu können.

...

Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 19 angegeben. Weitere Einzelheiten und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung.

In den Unteransprüchen 2 und 3 sind Möglichkeiten für eine akustische Warnung eines Bedieners einer Flugzeugtür genannt.

Die Unteransprüche 4 bis 7 ermöglichen ein rechtzeitiges Unterbrechen des Öffnungsvorganges der Flugzeugtür, wenn ein Differenzdruck auftritt und die Warnvorrichtung im direkten Zusammenhang mit der Öffnungsmechanik funktioniert. Mit dem Vorsehen eines zweistufigen Ablaufs des Öffnungsvorganges, wobei die Kopplung der Ventilöffnung mit der ersten Stufe verbunden ist, beispielsweise durch Betätigen oder Entfernen eine Klappe, ist es sichergestellt, daß ein ungewolltes Öffnen bei einer vorhandenen Druckdifferenz verhindert wird.

Die Unteransprüche 8 und 9 zeigen alternative Anordnungsmöglichkeiten der Warnvorrichtung im Türbereich eines Flugzeugrumpfes.

Die vorteilhafte Weiterbildung gemäß des Anspruchs 10 ermöglicht eine Warnfunktion nicht nur auf akustischem Wege, sondern auch durch das Fühlen einer zielgerichteten Luftströmung.

Im Unteranspruch 11 sind Ausbildungen einer Luftführung im Flugzeugtürbereich angegeben.

Mit dem Anschluß der Warnvorrichtung an den Außenhandhebelkasten gemäß der Ansprüche 12 bis 14 kann ein Loch in der Beplankung der Tür vermieden werden.

Weiterhin ist die Anordnung des Steuerungshebels in Wirkverbindung mit dem Ventil gemäß der Ansprüche 15 bis 19 von hoher Be-

...

deutung. Durch die Art und die Anordnung des verwendeten Dichtgummis und der weiteren Ventilbestandteile gemäß der Ansprüche 15 bis 17 wird erreicht, daß das Ventil sicher verschlossen ist und ein vorhandener Differenzdruck stets das Dichtgummi belastet und somit die Ausströmöffnung im Ventil sicher verschließt sowie das Öffnen des Ventils mit einem akustischen Signal verbunden ist, wenn ein Differenzdruck besteht. Ebenso von Vorteil ist der entstehende Geräuschpegel bei der Erzeugung des Zischens / Rauschens hinter der Türinnenverkleidung, da hierdurch auf einen Durchbruch zur Weiterleitung des Geräusches verzichtet werden kann. Die Schallisolierung der Tür wird also nicht beeinträchtigt.

Durch die vorgeschlagene Anordnung nach den Ansprüchen 18 und 19 wird sichergestellt, daß der Verriegelungsvorgang der Tür durch die Warnvorrichtung nicht beeinträchtigt wird, sondern ihn zusätzlich zu den bereits vorhandenen Elementen noch unterstützt sowie beim Öffnungsvorgang noch ausreichend Reaktionszeit für einen Benutzer zur Verfügung steht.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, welche nachstehend anhand der Figuren 1 bis 7 näher beschrieben werden. In den Figuren sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Es zeigen:

Figur 1 die schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Warnen in einer ersten Ausführungsform,

Figur 1A eine Ausgestaltung der ersten Ausführungsform der Warnvorrichtung gemäß Fig. 1,

...

- Figur 2 die Innenansicht einer Passagiertür mit einer vorhandenen Türöffnungsmechanik, wobei der Schnitt A1-A1 sich auf einen möglichen Einbauort für die Vorrichtung zum Warnen in einer zweiten Ausführungsform als pneumatischer Restdruckanzeiger bezieht,
- Figur 3 den gesamten Mechanismus des pneumatischen Restdruckanzeigers am Einbauort in einer Schnittdarstellung, die in Figur 2 mit Schnitt A1-A1 bezeichnet ist,
- Figur 4 das Detail Z gemäß Figur 3 mit der Darstellung eines Ventils zur Steuerung eines akustischen Warnsignals in geschlossener Position sowie der zur Steuerung notwendige Hebel auf der Verriegelungswelle,
- Figur 5 das Detail Z gemäß Figur 3 mit der Darstellung des Ventils zur Steuerung des Warnsignals in geöffneter Stellung,
- Figur 6 die Draufsicht auf einen unteren Flansch mit einer Durchlaßöffnung am Außenhandhebelkasten und
- Figur 7 die Draufsicht und eine weitere Schnittansicht vom geschlossenen Ventil und dem Steuerhebel.

In der Figur 1 ist schematisch eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Warnen 10 in einer ersten Ausführungsform - ausgebildet als akustische Restdruck- Warnanlage mit einem Bedienungshebel an der Außenseite eines Flugzeuges - dargestellt. Die Warnanlage 10 ist in dem gezeigten ersten Ausführungsbeispiel in eine Tür 1 integriert, was insbesondere den Vorteil bietet, daß keine weiteren Installationen außerhalb der Tür 1 in einer Rahmenstruktur notwendig sind. Statt einer Tür 1 sind auch andere Öffnungen, wie beispielsweise Fenster oder Klappen denkbar, die Schließmechanismen aufweisen und an denen eine Druckdifferenz auftreten kann. Die Tür 1, ein Türrahmen 2 und eine

...



Dichtung 3 bilden die Barriere zwischen dem niedrigen Druck (Außenumgebung A) und dem höheren Druck (Passagierkabine P). Beispielsweise sind Flugzeugtüren derartig aufgebaut. Eine notwendigerweise vorhandene Türaufhängung und eine ebenfalls notwendigerweise vorhandene Tür-Verriegelungsmechanik sind in dieser Ausführungsform nicht mit dargestellt. Auch nach der Landung des Flugzeuges kann noch eine Druckdifferenz zwischen Passagierkabine und der Umgebung auftreten. Die gezeigte Tür 1 hat eine Öffnungsrichtung hin zu dem niedrigeren Druck (Außenumgebung A), was zum Schutz für den Bediener eine Warnanlage 10 erforderlich macht. Die Warnanlage 10 kann nicht nur auf der Seite mit dem niedrigeren Druck A angeordnet sein, sondern bedarfsweise auch beidseitig oder auf der mit höherem Druck (P) beaufschlagten Seite. Die erfindungsgemäße Restdruck-Warnanlage 10 besteht aus einem Lufteinlaß 7, einem Ventil 5, einer Luftführung 6 in der Ausgestaltung eines Verbindungsrohres und einer Pfeife 8. Das Ventil 5 ist über eine mechanische Verbindung 9 mit einem Türbedienhebel 4 verbunden. In der gezeigten Darstellung ist der Türbedienhebel 4 auf der Seite des niedrigeren Druckes (A) angebracht, es sind jedoch genauso Ausführungen möglich, die den Türbedienhebel 4 auf der Seite des höheren Druckes (P) vorsehen. Weiterhin sind Ausführungen denkbar, die je einen Bedienhebel 4 auf beiden Seiten der Tür 1 aufweisen. Die Energie, die zum Erzeugen der Warnung notwendig ist, wird aus der Druckdifferenz zwischen P und A gewonnen. Dieses Prinzip beinhaltet den Vorteil, daß die Vorrichtung zum Warnen deaktiviert ist, wenn kein Differenzdruck auftritt. Es ist weiterhin von Vorteil, daß die Anlage 10 ohne eine Energiequelle auskommt und völlig autark arbeitet.

Eine Anordnung der Vorrichtung 10 auch neben der Tür 1, d.h. möglicherweise im Türrahmen 2 oder in (nicht gezeigten) Wandelementen im Türbereich sind ebenfalls als Ausführungsformen denkbar.

...

Die Wirkungsweise der Warnanlage 10 wird nachfolgend beschrieben:

Das Ventil 5 ist bei geschlossener und verriegelter Tür 1 geschlossen. Wenn eine Person die Tür 1 mittels des Türbedienhebels 4 öffnet, wird vor dem Öffnungsvorgang über die mechanische Verbindung 9 das Ventil 5 geöffnet. Die mechanische Verbindung 9 kann ausgebildet sein als ein Bowdenzug bzw. ein Seilzug, als ein Hebel-/ Gestänge-Mechanismus oder als ein Getriebe (z. B. Zahnrad)- Mechanismus oder üblicherweise bekannte Stelleinrichtungen können Verwendung finden. Der Türbedienhebel 4 sowie die mechanische Verbindung 9 sind so eingestellt, daß das Ventil 5 geöffnet wird bevor die Tür 1 entriegelt ist und sich eventuell selbst durch den Differenzdruck  $P - A$  öffnet. Ist kein Differenzdruck zwischen  $P$  und  $A$  vorhanden, erfolgt auch keine Warnung und der Bediener kann den Öffnungsvorgang fortsetzen. Ist jedoch ein Differenzdruck  $P - A$  vorhanden, kommt es zu einer Luftströmung durch den Lufteinlaß 7, das nun offene Ventil 5, das Verbindungsrohr 6 und der Pfeife 8. Die Luftströmung durch die Pfeife 8 erzeugt ein lautes Geräusch als Warnung. Mit einem derartigen akustischen Signal ist der Bediener vor einem Entriegeln und Öffnen der Tür 1 gewarnt. In Kombination mit dem akustischen Signal oder entsprechend auch als alleiniges Mittel kann durch eine geschickte Anordnung des Verbindungsrohres 6 die Luftströmung durch den Türbedienhebel 4 oder in Richtung des Bedienhebels 4 auf die Hand des Bedieners geleitet werden, wenn die Bedienung auf Seiten des niedrigeren Druckes (Außenumgebung  $A$ ) erfolgt. Anstatt des Verbindungsrohres 6 sind auch jegliche andere Luftführungskanäle denkbar. Jeder Türbediener wird instinktiv das Spüren des Luftstroms und/oder das Auftreten eines lauten und überraschenden Geräuschs mit der gerade begonnenen Tätigkeit in Zusammenhang bringen und diese sofort unterbrechen. Durch den unmittelbaren Zusammenhang zwischen seiner Tätigkeit und dem auftretenden Warnsignal ist für einen Bediener der Tür der kausale Zusammenhang verständlich. In einfacher Weise kann wirkungsvoll ein

...

Warnsignal erzeugt werden, welches auf die Gefahr eines ungewollten schlagartigen Öffnens der Tür und damit auf eine Gefährdung des Bedieners hinweist.

Es ist vorgesehen, den Türöffnungsmechanismus so auszubilden, daß nach Aktivierung der Warnanlage 10 noch ausreichend Reaktionszeit verbleibt um den Türöffnungsvorgang zu unterbrechen bevor die Tür sich öffnet oder geöffnet werden kann. In einer in Fig. 1A dargestellten Abwandlung der ersten Ausführungsform ist dafür ein zweistufiger Betätigungsmechanismus vorgesehen. Eine Klappe 4A, die den Zugang zu dem Öffnungshebel 4 freigibt, ist zuerst zu Öffnen. Die mechanische Verbindung 9A zur Aktivierung der Warnanlage 10 ist mit dieser Klappe 4A verbunden, d.h. bevor der Türöffnungshebel 4 bedient wird, kann die Warnanlage 10 ein Signal zur Warnung abgeben. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann ein zweistufiges Öffnen derart ablaufen, daß ein Öffnen des Hebels bis zu einer ersten Position erfolgt, hier auf ein entsprechendes Signal reagiert werden kann und dann - möglicherweise nach Überwindung einer Sperre - das Öffnen der Tür erfolgt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung 10 kann in einer weiteren Ausführungsform auch als eine Ergänzung zu vorhandenen Druckdifferenz-Warnanlagen vorgesehen sein.

In den Figuren 2ff. ist in einer konstruktiven Umsetzung der erfindungsgemäßen Idee eine zweite Ausführungsform der Vorrichtung zum Warnen dargestellt. Figur 2 zeigt den grundlegenden strukturellen Aufbau einer Flugzeugtür 1 sowie einer Türöffnungsmechanik 100 zum Öffnen und Schließen der Flugzeugtür 1. An der Türöffnungsmechanik 100 ist erfindungsgemäß eine pneumatische Restdruckanzeige 200 als zweite Ausführungsform der Warnvorrichtung (gezeigt in Fig. 3) vorgesehen, welche eine mögliche Druckdifferenz zwischen der Flugzeugkabine eines Flugzeuges und der Umgebung signalisiert, wenn nach der Landung ein Öffnen der Flugzeugtür erfolgen soll. Die Anwendbarkeit des erfindungsgemäßen Mechanismus zum Warnen vor Differenzdruck ist

...

aber nicht nur auf Türen begrenzt, sondern ist auch für Tore, Fenster und Klappen möglich.

Für die Türöffnung der Flugzeugtür 1 von innen ist es notwendig, den inneren Handhebel 102 nach oben zu ziehen, um die Handhebelwelle 103 in Rotation (gegen den Uhrzeigersinn) zu versetzen. Diese treibt eine Verbindungsstange 104 an, welche die Verriegelungswelle 105 ihrerseits in Rotation (im Uhrzeigersinn) versetzt. Die Drehung der Handhebelwelle 103 und der Verriegelungswelle 105 ist dabei bis auf die Drehrichtungen gleich. Der Schnitt A1-A1 in Figur 1 (siehe auch Figur 3) bezeichnet eine mögliche Position für die erfindungsgemäße Vorrichtung 200 zum Warnen vor Differenzdruck. Der Bereich des Außenhandhebelkastens 106 als mögliche Position einer Durchlaßöffnung 206 von Außenumgebung A und der Passagierkabine P innerhalb eines Flugzeugrumpfes befindet sich am unteren Ende dieser Schnittführung.

Figur 3 zeigt den kompletten Mechanismus der Warnvorrichtung 200 im Schnitt A1-A1. Er besteht aus einem am Außenhandhebelkasten 106 befestigten Flansch 210 mit einer Durchlaßöffnung 206 in den Hebelkasten 106. Vom Flansch 210 führt ein Rohr 207 zu einem Ventil 209, welches durch einen Steuerhebel 208 reguliert wird, der durch die Rotation der Verriegelungswelle 105 angetrieben wird. Das Rohr 207 kann auch in einer flexiblen Ausführung als Luftführungsschlauch/-kanal ausgebildet sein. Dreht die Verriegelungswelle 105 der Türöffnungsmechanik 100 im Zuge des Türöffnungsvorganges im Uhrzeigersinn, so öffnet der Steuerhebel 208 das Ventil 209. Die Luft strömt dann aus der Passagierkabine P durch das Ventil 209, das angeschlossene Rohr 207, die Durchlaßöffnung 206 und den unteren Flansch 210 in den Handhebelkasten 106 und von dort in die Außenumgebung A. Dabei wird am Ventil 209 ein akustisches Warnsignal, vorzugsweise ein zischendes/rauschendes Warngeräusch erzeugt. Mit einem derarti-

...

gen Anschluß der Warnvorrichtung 200 an dem Außenhandhebelkasten 106 ist vorteilhaft ein Loch in der Beplankung der Flugzeugtür 1 vermieden. Ebenso von Vorteil ist der entstehende Geräuschpegel bei der Erzeugung des Zischens/Rauschens hinter einer Türinnenverkleidung (nicht gezeigt), da hierdurch auf einen Durchbruch zur Weiterleitung des Geräusches verzichtet werden kann. Die Schallisolierung der Tür wird also nicht beeinträchtigt. Das Geräusch ist überdies auch außerhalb der Kabine hörbar.

In der Figur 4 ist die genaue Wirkungsweise der Warnvorrichtung 200 anhand der vergrößerten Darstellung des Details Z gemäß Figur 3 erkennbar. Das Ventil 209 ist an der Flugzeugtürstruktur, einem Träger 110, angeordnet und wird durch den Steuerhebel 208 geöffnet oder geschlossen. Die Bewegung des Steuerhebels 208 ist direkt an die Drehung der Verriegelungswelle 105 gekoppelt. Die Figur 4 zeigt die geschlossene Position des Ventils 209, in welcher die Totpunkt-Überschreitung des Steuerhebels 208 dafür sorgt, daß die Verriegelungswelle 105 unter keinen Umständen durch die Warnvorrichtung 200 mit einem Moment belastet werden kann, das versucht die Verriegelungselemente der Türöffnungsmechanik 100 zu entriegeln. Mit der dargestellten Anordnung wird sichergestellt, daß die Verriegelung der Tür durch die Warnvorrichtung 200 nicht beeinträchtigt wird, sondern sie sogar zusätzlich zu den bereits vorhandenen Elementen unterstützt. Das Ventil 209 besteht aus dem Ventilflansch 213, in den der Verbindungsstutzen 214 zum Rohr 207 direkt eingeschraubt werden kann, einer Schraubendruckfeder 216, einem Gleitbolzen 215 mit angeschlossenen Dichtgummi 217 und einem Ventilgehäuse 211.

Die Anordnung der genannten Komponenten erfolgt so, daß die Schraubendruckfeder 216 auf dem Ventilflansch 213 zentriert wird und versucht den Gleitbolzen 215, welcher seinerseits im Ventilgehäuse 211 zentriert ist, nach oben zu drücken, um damit das Dichtgummi 217 vom Ventilflansch 13 abzuheben und somit das

...

Ventil 209 zu öffnen. Dies wird durch den Steuerhebel 208 verhindert, an dessen freien Ende sich eine Rolle 218 befindet und welcher in der geschlossenen Position des Ventils 209 auf den Gleitbolzen 215 drückt. Anstelle der Schraubendruckfeder 216 ist auch eine Federbelastung durch andere Federarten möglich, wobei der Gleitbolzen dann entfallen kann oder durch ein anderes mechanisches Element (z.B. eine Klappe) zum Verschließen der Ausströmöffnung ersetzt wird.

Das Ventilgehäuse 211 hat vier Einströmöffnungen 212, die in Umfangsrichtung verteilt sind und nach dem Öffnen des Ventils 209 das Zischen / Rauschen als akustische Warnung erzeugen.

In geschlossener Stellung des Ventils 209 ist das Dichtgummi 217 durch den Druckunterschied zwischen Passagierkabine P und Außenumgebung A belastet. Hierdurch wird die Dichtsicherheit weiter erhöht, da das flexible Dichtgummi 217 zusätzlich zum Druck, welcher durch den Steuerhebel 208 auf den Gleitbolzen 215 ausgeübt wird, belastet ist.

In Figur 5 ist das Ventil 209 in geöffneter Stellung gezeigt. Durch Drehung der Verriegelungswelle 105 während des Türöffnungsvorganges wird der Steuerhebel 208 in diese entriegelte Position bei Erreichen der Endposition des Innenhandhebels 102 gebracht. Diese Bewegung geschieht genauso bei Betätigung des Außenhandhebels, da bei Betätigung des Außenhandhebels der Innenhandhebel synchron mitdreht.

In dieser Stellung ist die Tür 1 durch die Elemente der Türöffnungsmechanik 100 vollständig entriegelt, angehoben und kann geöffnet werden. Da diese Position ungeeignet ist, noch eine Warnung mittels der Warnvorrichtung 200 an den Bediener zu geben, wenn ein Druckunterschied zwischen der Passagierkabine und der Außenumgebung besteht, greift die Warnung bei einer sehr

...

viel früheren Hebelstellung ein, so daß dem Bediener genug Zeit bleibt seine Türöffnungshandlung rechtzeitig abubrechen.

Wie aus den Figuren 4 und 5 ersichtlich ist, beginnt der Steuerhebel 208 das Ventil 209 bereits in dem Moment zu öffnen, in dem er sich aus der Todpunktlage hinaus gedreht hat und an der runden Flanke des Gleitbolzens 215 abläuft. Parallel hierzu bewegt sich der Gleitbolzen 215, angetrieben durch die Schraubendruckfeder 216, nach oben und öffnet so den Durchlaß im Ventilflansch 213. Der Steuerhebel 208 gibt also das Ventil 209 schon vollständig frei (=>Warngeräusch), wenn die Tür 1 noch nicht angehoben und noch nicht vollständig entriegelt ist. Dadurch entsteht ein Handlungsspielraum für den Bediener der Tür, in welchem er sich entscheiden kann den Türöffnungsvorgang aufgrund des vorhandenen Differenzdrucks abubrechen.

Zur weiteren erläuternden Darstellung der erfindungsgemäßen Warnvorrichtung 200 ist in Figur 6 der untere Flansch 210 in einer Draufsicht gezeigt. Mit dem Flansch 210 ist das Rohr 207 mit einer Durchlaßöffnung 206 zum Außenhandhebelkasten 106 an der Türstruktur der Passagiertür 1 positioniert und vorzugsweise mittels Befestigungsmitteln 219 verschraubt.

Es sind jedoch auch weitere Positionen an der Türstruktur denkbar, beispielsweise seitlich oder unterhalb des Außenhandhebelkastens.

In Figur 7 ist in ergänzenden Ansichten die Befestigungsweise des Ventils 209 am Träger 110 der Türstruktur gezeigt. In der Schnittansicht B1-B1 ist das geschlossene Ventil 209 dargestellt, wobei das Schließen durch Andrücken des Gleitbolzens 215 mittels der Rolle 218 vom Steuerhebel 208 erreicht wird. In der Draufsicht sowie in der Seitenansicht ist gezeigt, daß in

...

der gezeigten Ausführungsform als Befestigungsmittel 220  
Schraubverbindungen zur Anwendung kommen.



P.

-----

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zum Warnen vor Differenzdruck beim Öffnen einer druckbeaufschlagten Verschließseinrichtung (1) einer Öffnung im Flugzeugrumpf mittels einer Öffnungsmechanik (4; 100, 105), dadurch gekennzeichnet, daß eine Luftführung (6; 206, 207) von der Seite mit höherem Druck ( P ) zur Seite mit niedrigerem Druck (A) vorgesehen ist, die durch ein Ventil (5; 209) verschließbar ist, wobei das Ventil (5; 209) mit einem in Wirkverbindung mit der Öffnungsmechanik (4; 100, 105) stehenden Steuerhebel (4; 208) steuerbar ist und beim Öffnen des Ventils (5; 209) und einem bestehenden Differenzdruck ein akustisches Signal erzeugt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (5) mit einer Signalerzeugungseinrichtung (8) verbunden ist, beispielsweise einer Pfeife zum Erzeugen eines akustischen Signals.

...

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (5) selbst Mittel zum Erzeugen eines akustischen Signals, beispielsweise ein Zischen oder Rauschen, aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerhebel (4) als ein Türbedienhebel ausgebildet ist, welcher über eine mechanische Verbindung (9), wie ein Bowdenzug oder ein Seilzug oder ein Hebel- / Gestänge- Mechanismus oder ein Getriebe, mit dem Ventil (5) in Wirkverbindung steht.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei Betätigung des Steuerhebels (4) ein erster Zustand erreicht ist, bei dem das Ventil (5) öffnet und bei einem vorhandenem Differenzdruck ein akustisches Warnsignal vorgesehen ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigen des Steuermittels in einen zweiten Zustand erfolgt, wenn kein Differenzdruck vorliegt und damit der Öffnungsvorgang fortsetzbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Öffnungsmittel weiterhin eine Klappe (4A) aufweist, die den Türbedienhebel abdeckt und eine Wirkverbindung (9A) zwischen Ventil (5) und Klappe (4A) vorgesehen ist, wobei bei Betätigung der Klappe (4A) das Ventil (5) geöffnet wird.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftführung (6) in der Tür (1) vorgesehen ist.

...

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftführung (6) in einem die Tür (1) umschließenden Türrahmen (2) vorgesehen ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftführung (6) und/oder die Signalerzeugungseinrichtung (8) die Luftströmung bei einem Differenzdruck gezielt in Richtung der bedienenden Hand leitet.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftführung als Verbindungsrohr (6) oder als ein andersartiger Luftkanal ausgebildet ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftführung von der Passagierkabine (P) über eine Durchlaßöffnung (206) in einer Flugzeugtür (1) im Bereich des Handhebelkastens (106) zur Außenumgebung (A) vorgesehen ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 8 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftführung über das Ventil (209) und einer angeschlossenen Luftführungseinrichtung (207) zur Durchlaßöffnung (206) erfolgt.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß mittels eines Flansches (210) die Luftführungseinrichtung (207) an der Türstruktur (110) im Bereich des Handhebelkastens (106) positioniert ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerhebel (208) an seinem freien Ende mit einer Rolle (218) versehen ist, die zum

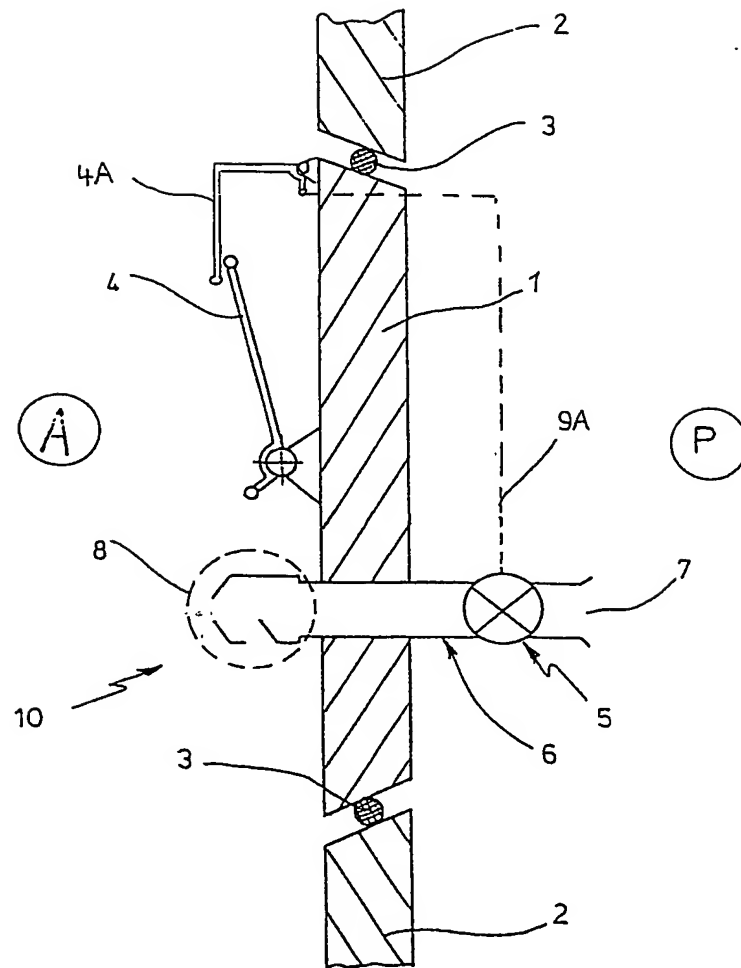
...

Schließen des Ventils (209) einen Gleitbolzen (215) mit angeschlossener Dichtung (217) an einen Ventilflansch (213) drückt sowie zum Öffnen des Ventils (209) der federbelastete Gleitbolzen (215) durch Drehung des Steuerhebels (208) freigegeben wird und damit eine Ausströmöffnung im Ventilflansch (213) freigibt.

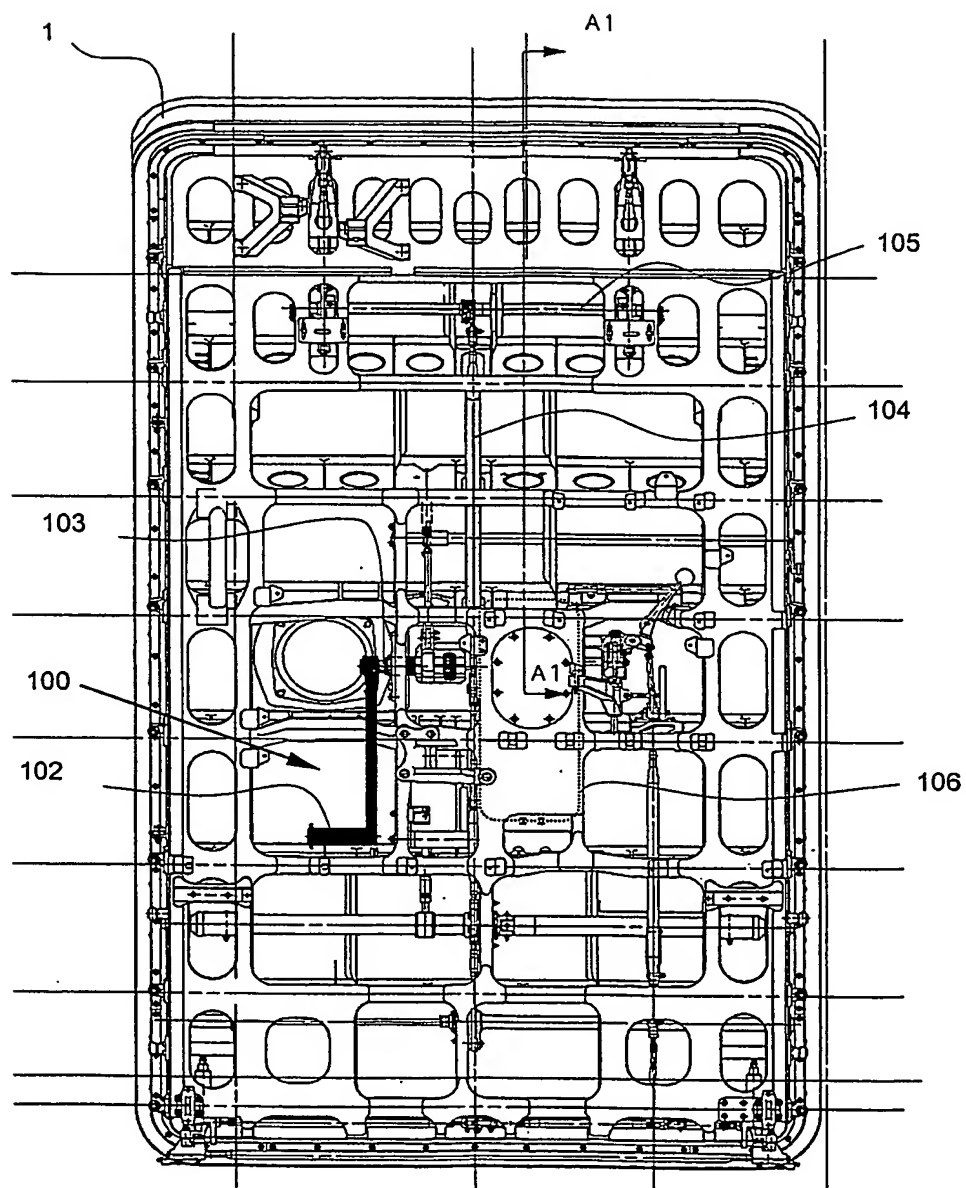
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung im Ventilflansch (213), Einströmöffnungen (212) am Ventilgehäuse (211) sowie der Dichtgummi (217) zum Erzeugen eines zischenden/rauschenden akustischen Signals ausgebildet sind.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtgummi (217) bei einer vorhandenen Druckdifferenz in Richtung der Ausströmöffnung des Ventils (209) belastet ist und damit zusätzlich zum Druck des Gleitbolzens (215) die Öffnung verschließt.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerhebel (208) an der Verriegelungswelle (105) der Türöffnungsmechanik (100) angeordnet ist und durch Drehung der Verriegelungswelle (105) das freie Ende des Steuerhebels (208) in einer Kreisbahn bewegt wird, wobei ein Öffnen des Ventils (209) erfolgt bevor die Türöffnungsmechanik (100) die Flugzeugtür (1) vollständig freigibt.
19. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für den geschlossenen Zustand des Ventils (209) eine Todpunkt-Überschreitung des Steuerhebels (208) auf der Bewegungsbahn des freien Endes des Hebels (208) vorgesehen ist.

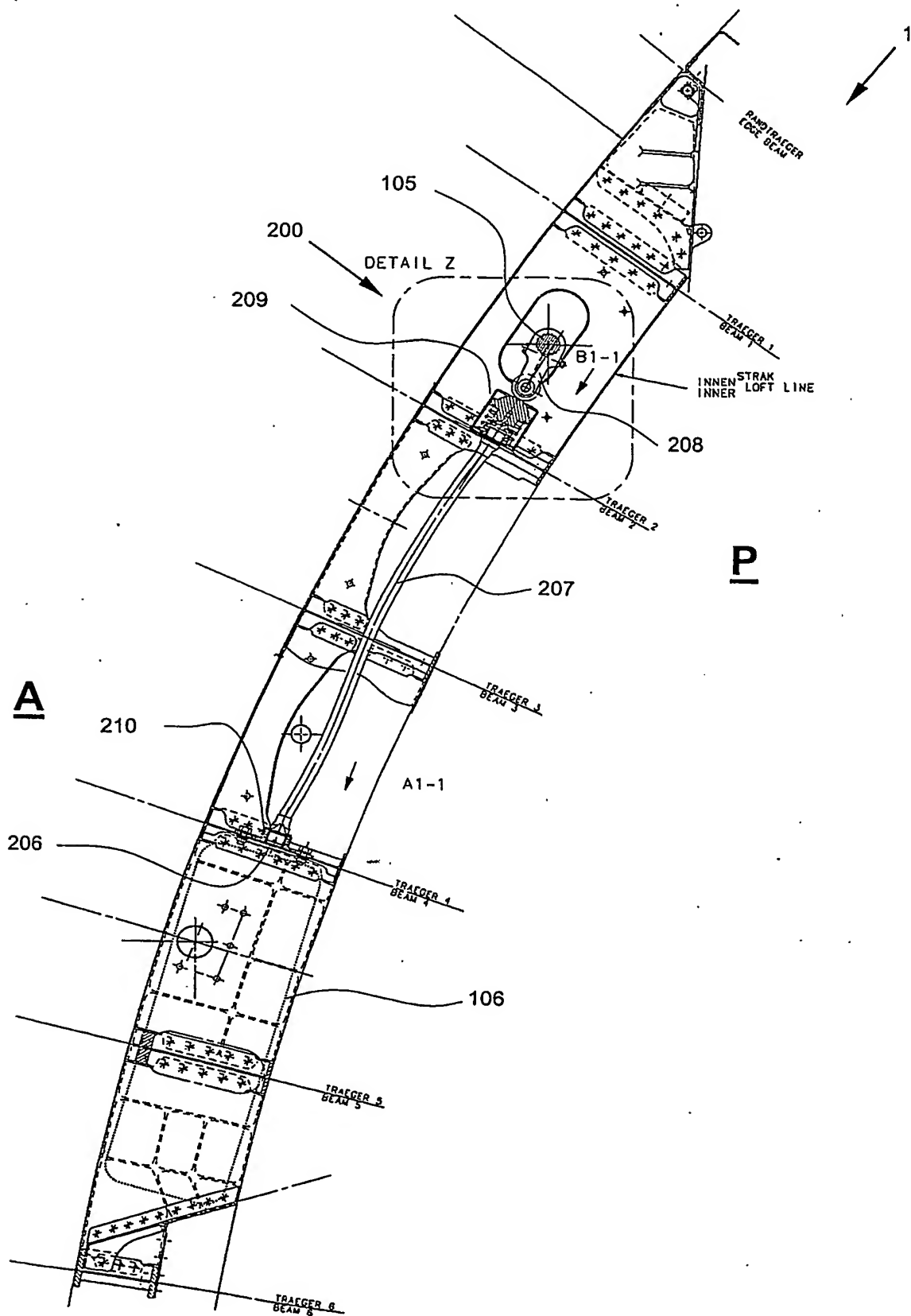
...





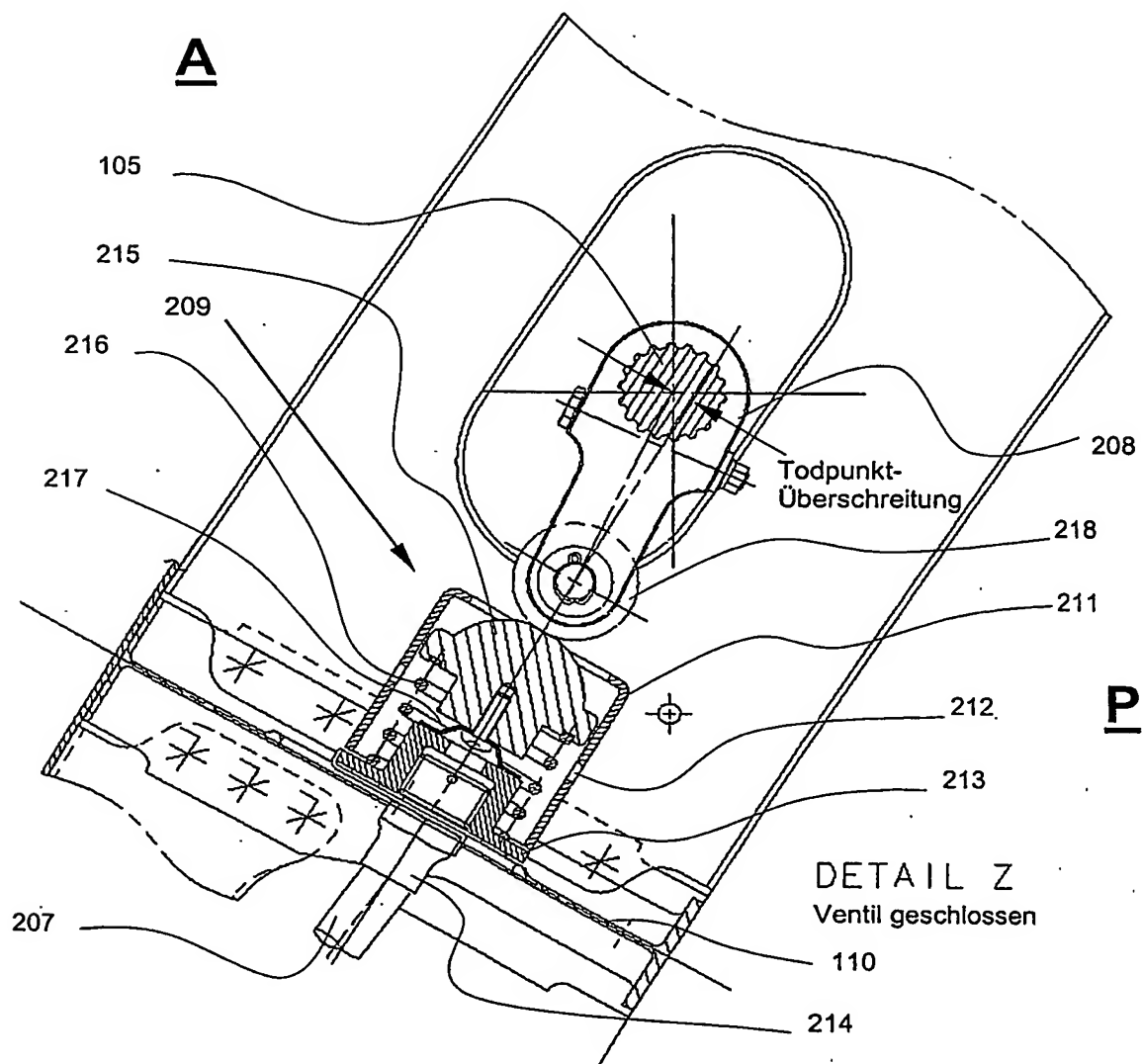
Figur 1A

**Figure 2**

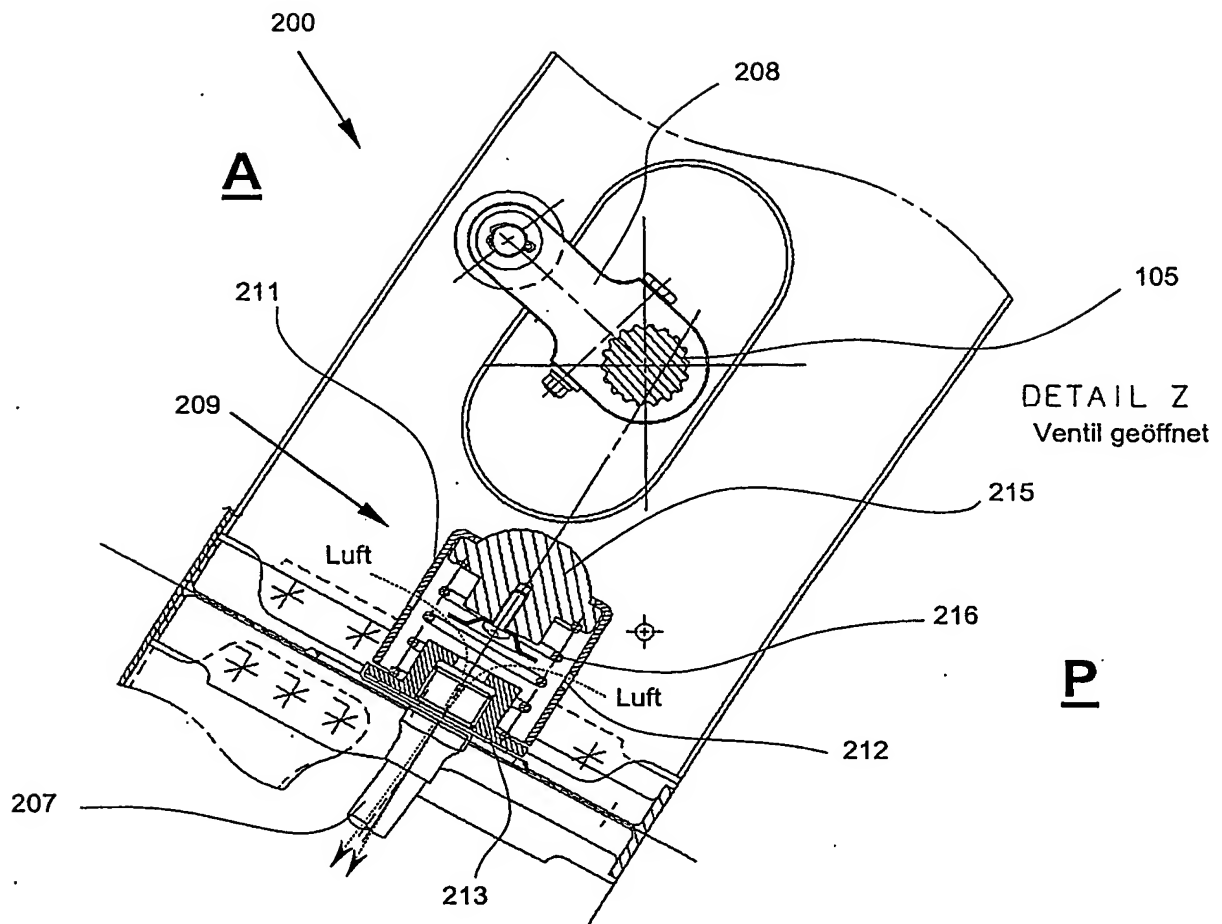


Figur 3

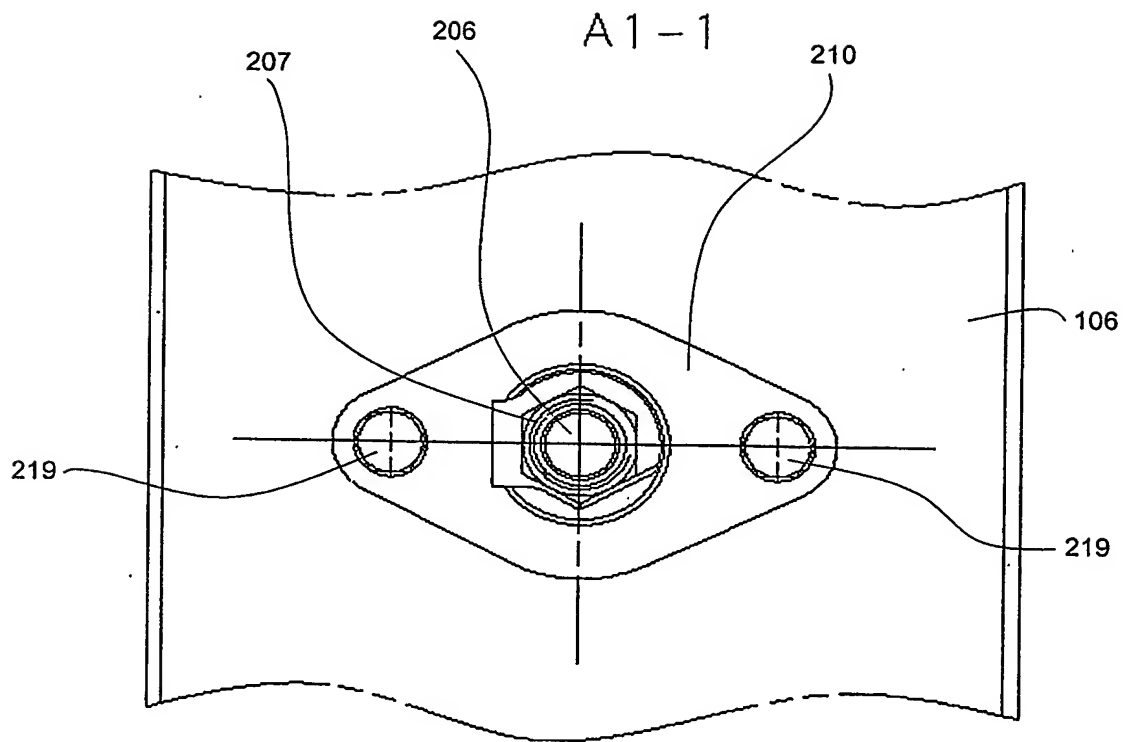


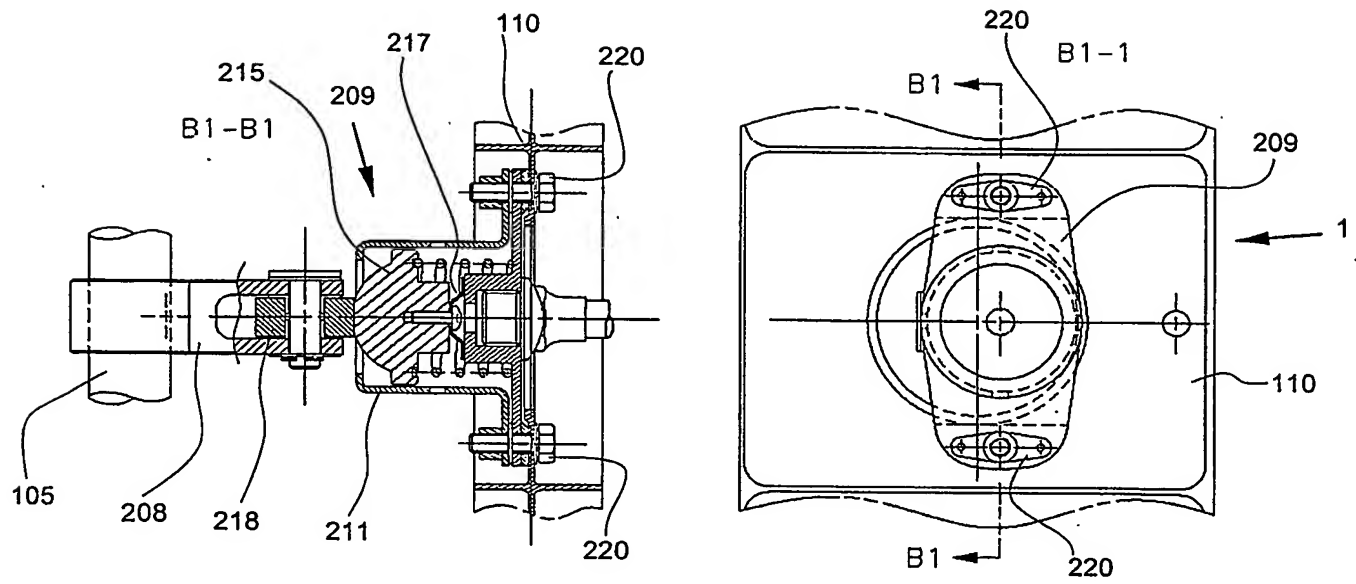


Figur 4



Figur 5

**Figur 6**

**Figur 7**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 03/02906

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B64C1/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B64C B64D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 337 977 A (FLEMING MICHAEL A ET AL) 16 August 1994 (1994-08-16) column 1, line 59 -column 2, line 7 column 3, line 16-30 column 4, line 12 -column 5, line 56 column 8, line 49 -column 9, line 31 figures 1-3 -----	1-19

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 December 2003

Date of mailing of the international search report

19/01/2004

Name and address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Weber, C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International patent family members

International Application No

PCT/DE/02906

Patent document  
cited in search report

Publication  
date

Patent family  
member(s)

Publication  
date

US 5337977

A

16-08-1994

NONE

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Patentzeichen

PCT/DE 03/02906

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B64C1/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B64C B64D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 5 337 977 A (FLEMING MICHAEL A ET AL)  16. August 1994 (1994-08-16)  Spalte 1, Zeile 59 - Spalte 2, Zeile 7  Spalte 3, Zeile 16-30  Spalte 4, Zeile 12 - Spalte 5, Zeile 56  Spalte 8, Zeile 49 - Spalte 9, Zeile 31  Abbildungen 1-3</p> <p>-----</p>	1-19

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Dezember 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

19/01/2004

Name und Anschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Weber, C

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zu Patentfamilie gehören

Internationales Patentzeichen

PCT/DE 94/02906

Im Recherchenbericht  
angeführtes Patentdokument

Datum der  
Veröffentlichung

Mitglied(er) der  
Patentfamilie

Datum der  
Veröffentlichung

US 5337977

A

16-08-1994

KEINE



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**